

Олимпиадная работа
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников
по математике

обучающегося 11А класса

Муниципального бюджетного общеобразова-
тельного учреждения Лицей №4 г. Кисловодск

Алексеева Никиты Александровича

(Фамилия Имя Отчество)

Педагог-наставник: учитель
МБОУ Лицей №4 Ванзун
Ольга Ивановна

30 ноября 2020г.

Задание 1. Ж

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ №8
ГОРОДА-КУРОРТА КИСЛОВОДСКА

Исходные сведения:

- 1) Белый дом самый правый
- 2) Англичанин живет в красном доме
- 3) Крокусы растут в желтом доме
- 4) Человек, выращивающий ландыши пьет сок
- 5) Молоко пьют в среднем доме
- 6) Норвежец живет в самом левом доме.

Из этих данных получаем:

Ландыши растут в левом или правом доме, т.к. в среднем пьют молоко, а выращивающий ландыши пьет сок

Крокусы растут в левом или среднем, т.к. правый дом белый, а они растут в цветочном.

Англичанин живет в среднем доме, т.к. левый дом норвежец, а правый белый.

Англичанин пьет молоко, т.к. живет в среднем доме.

Норвежец живет в ~~среднем~~ ^{желтом} доме, т.к. средний - красный правый - белый, и выращивает крокусы, т.к. они растут в желтом доме.

Испанец живет в белом доме, пьет сок и выращивает ландыши, т.к. норвежец выращивает крокусы, а англичанин пьет молоко.

Англичанин выращивает сирень

Норвежец пьет воду.

Норвежец	Англичанин	Испанец
Желтый	Красный	Белый
Крокусы	Сирень	Ландыши
Вода	Молоко	Сок

Водарец. Ответ: Норвежец пьет воду.

Задание 2.

111712

2021²⁰²⁰

65

Возведем 21 в 2 степени

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 21 \\ \hline + 21 \\ 42 \\ \hline 441 \end{array}$$

Возв умножим 41 на 21

$$\begin{array}{r} 41 \\ \times 21 \\ \hline + 41 \\ 82 \\ \hline 861 \end{array}$$

Умножим 61 на 21

$$\begin{array}{r} 61 \\ \times 21 \\ \hline + 61 \\ 82 \\ \hline 881 \end{array}$$

Задание 3.

18.

$$x^2 - ax + a + 1 = 0 \quad a > 0$$

Минимальное значение будет иметь значения решений.

Значит $D < 0$

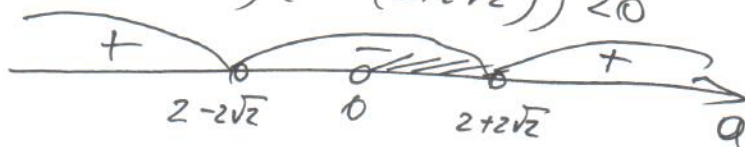
$$a^2 - 4a - 4 < 0$$

$$\text{Нули: } a = \frac{4 \pm \sqrt{32}}{2}$$

$$a = 2 + 2\sqrt{2}$$

$$a = 2 - 2\sqrt{2}$$

$$(a - (2 - 2\sqrt{2}))(a - (2 + 2\sqrt{2})) < 0$$



$$a \in (0; 2 + 2\sqrt{2})$$

Это иллюстрирует, что будет происходить с последними 2 цифрами при возведении 2021 в степень 6 и степень. Заметим, что последняя цифра всегда 1, а предпоследняя с каждой степенью увеличивается на 2. Значит последние 2 цифры 2021²⁰²⁰ - это 01 ?

Ответ: 01.

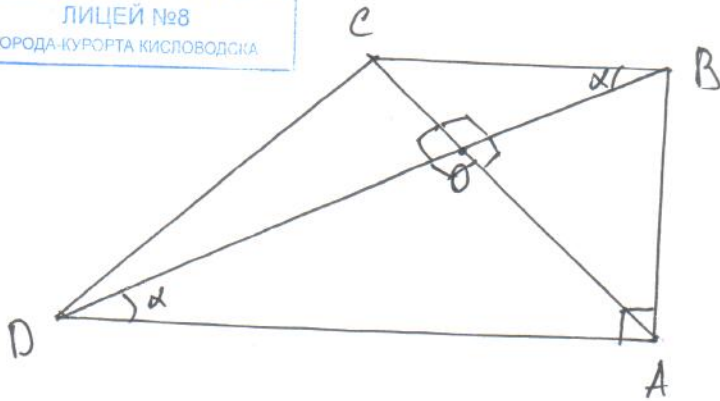
$x_1^3 + x_2^3$ - мин будет, если уравнение не

$$2 - 2\sqrt{2} < 0$$

Ответ: $a \in (0; 2 + 2\sqrt{2})$

Задача 4. 58

111712



Дано:
 ABCD - прямоугольная трапеция
 $BC \perp AD$
 $\frac{BC}{AD} = k$
 Найти: $\frac{AC}{DB} = ?$

Решение:

$\angle ADO = \angle OBC$ (как накрест лежащие), обозначим их через α .

Из треугольника ADO:

$$\sin \alpha = \frac{AO}{AD} \quad AO = AD \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{OD}{AD} \quad OD = AD \cos \alpha$$

Из треугольника BOC:

$$\sin \alpha = \frac{OC}{BC} \quad OC = BC \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{OB}{BC} \Rightarrow OB = BC \cos \alpha$$

$$BC = k \cdot AD$$

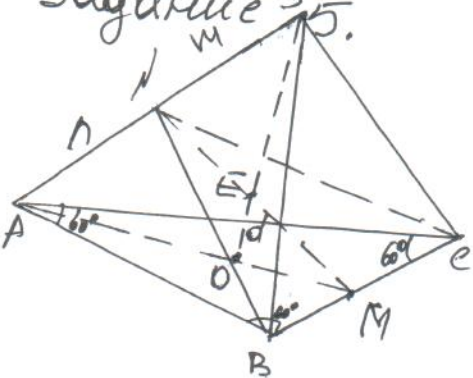
$$AC = AO + OC = AD \sin \alpha + BC \sin \alpha = AD \sin \alpha + k \cdot AD \sin \alpha = AD \sin \alpha (1+k)$$

$$DB = DO + OB = AD \cos \alpha + BC \cos \alpha = AD \cos \alpha + k \cdot AD \cos \alpha = AD \cos \alpha (1+k)$$

$$\frac{AC}{DB} = \frac{AD \sin \alpha (1+k)}{AD \cos \alpha (1+k)} = \underline{\underline{\operatorname{tg} \alpha}}$$

Ответ: $\frac{AC}{DB} = \operatorname{tg} \alpha$.

Задача 5.



Дано:
 Правильная пирамида ABCS
 Сечение BCN
 $OE = d$
 $V_{SABC} = V$
 $\frac{SN}{NA} = \frac{m}{n}$
 Найти: $S_{сеч.} = ?$

Задача 5

Решение:

$$V = \frac{1}{3} \cdot S_{ABC} \cdot h$$

$$S_{ABC} = \frac{3V}{h}$$

$$\frac{3V}{h} = \frac{\sqrt{3}}{4} BC^2$$

$$BC^2 = \frac{12V}{\sqrt{3}h}$$

$$S_{сер} = \frac{1}{2} BC^2 \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot \frac{12V}{\sqrt{3}h} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$= \frac{3V}{h} = \frac{3V}{d(\frac{n}{n+1})}$$

Ответ: $S_{сер} = \frac{3V}{d(\frac{n}{n+1})}$

111712

15

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BC^2 \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot BC^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$= \frac{\sqrt{3}}{4} BC^2$$

$$h = SE + OE = SE + d$$

$$\frac{SE}{d} = \frac{n}{n+1}$$

$$SE = \frac{dn}{n+1}$$

$$h = \frac{dn}{n+1} + d = d(\frac{n}{n+1} + 1)$$

